

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Akihiko NISHIO, et al.
Application No.: New PCT National Stage Application
Filed: March 16, 2005
For: METHOD FOR CONTROLLING TRANSMIT POWER AND BASE
STATION APPARATUS

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

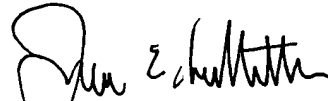
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-273164, filed September 19, 2002.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: March 16, 2005

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.05105
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

Rec'd PCT/PTO 16 MAR 2005

#2

10/528120

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 03/11868

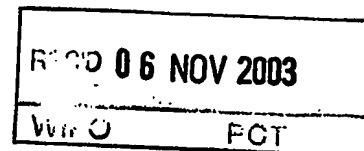
18.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 9月19日

出願番号
Application Number: 特願2002-273164
[ST. 10/C]: [JP 2002-273164]



出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

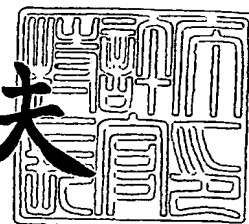
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2900645193

【提出日】 平成14年 9月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 西尾 昭彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 マキス カサピデイス

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 平松 勝彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 吉井 勇

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 上原 利幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 中 勝義

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信電力制御方法および基地局装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の移動局へ同じデータを同時に伝送するために使用される下り共通チャネルに対する送信電力制御と、前記複数の移動局の各々に対して個別に割り当てられる下り個別チャネルに対する送信電力制御とを並行して行う送信電力制御方法であって、

前記複数の移動局の各々が、

下り共通チャネル用の第 1 T P C コマンドおよび下り個別チャネル用の第 2 T P C コマンドの双方を、上り個別チャネルを介して基地局へ送信し、

前記基地局が、

前記第 1 T P C コマンドに基づいて下り共通チャネルの送信電力を制御する一方、前記第 2 T P C コマンドに基づいて下り個別チャネルの送信電力を制御する

ことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 2】 前記第 1 T P C コマンドの送信間隔が前記第 2 T P C コマンドの送信間隔より長い、

ことを特徴とする請求項 1 記載の送信電力制御方法。

【請求項 3】 1 フレームにおいて、前記第 1 T P C コマンドの送信回数が前記第 2 T P C コマンドの送信回数より少ない、

ことを特徴とする請求項 1 記載の送信電力制御方法。

【請求項 4】 前記第 1 T P C コマンドと前記第 2 T P C コマンドの双方を同一のタイムスロットで送信する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の送信電力制御方法。

【請求項 5】 前記基地局は、

前記複数の移動局から送信された複数の前記第 1 T P C コマンドの少なくとも 1 つが送信電力を上げることを指示する T P C コマンドである場合は、下り共通チャネルの送信電力を上げる一方、

前記複数の移動局から送信された複数の前記第 1 T P C コマンドのすべてが送

信電力を下げることを指示する T P C コマンドである場合は、下り共通チャネルの送信電力を下げる、

ことを特徴とする請求項 1 記載の送信電力制御方法。

【請求項 6】 複数の移動局へ同じデータを同時に伝送するために使用される下り共通チャネルに対する送信電力制御と、前記複数の移動局の各々に対して個別に割り当てられる下り個別チャネルに対する送信電力制御とを並行して行う送信電力制御方法であって、

前記複数の移動局の各々が、

下り個別チャネル用の T P C コマンドを上り個別チャネルを介して基地局へ送信し、

前記基地局が、

下り個別チャネルの送信電力を前記 T P C コマンドに基づいて制御する一方、

下り共通チャネルの送信電力を、送信電力制御後の複数の下り個別チャネルの送信電力のうち最大の送信電力に等しい送信電力または前記最大の送信電力にオフセットを加えた送信電力に制御する、

ことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 7】 前記複数の移動局の各々が、

下り共通チャネルに対する A C K 信号または N A C K 信号を、上り個別チャネルまたは上りランダムアクセスチャネルを介して前記基地局へ送信し、

前記基地局が、

A C K 信号を複数回連続して受信する場合は前記オフセットを減少させる一方、N A C K 信号を複数回連続して受信する場合は前記オフセットを増加させる、

ことを特徴とする請求項 6 記載の送信電力制御方法。

【請求項 8】 複数の移動局へ同じデータを同時に伝送するために使用される下り共通チャネルに対する送信電力制御と、前記複数の移動局の各々に対して個別に割り当てられる下り個別チャネルに対する送信電力制御とを並行して行う送信電力制御方法であって、

前記複数の移動局の各々が、

下り個別チャネル用の T P C コマンドおよび下り共通チャネルの送信電力増加

量を示す信号を上り個別チャネルまたは上りランダムアクセスチャネルを介して基地局へ送信し、

前記基地局が、

下り個別チャネルの送信電力を前記TPCコマンドに基づいて制御する一方、
下り共通チャネルの送信電力を前記送信電力増加量だけ増加させる、

ことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項9】 複数の移動局へ同じデータを同時に伝送するために使用される下り共通チャネルに対する送信電力制御と、前記複数の移動局の各々に対して個別に割り当てられる下り個別チャネルに対する送信電力制御とを並行して行う基地局装置であって、

下り共通チャネル用の第1TPCコマンドおよび下り個別チャネル用の第2TPCコマンドの双方を上り個別チャネルを介して受信する受信手段と、

前記第1TPCコマンドに基づいて下り共通チャネルの送信電力を制御する第1制御手段と、

前記第2TPCコマンドに基づいて下り個別チャネルの送信電力を制御する第2制御手段と、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項10】 複数の移動局へ同じデータを同時に伝送するために使用される下り共通チャネルに対する送信電力制御と、前記複数の移動局の各々に対して個別に割り当てられる下り個別チャネルに対する送信電力制御とを並行して行う基地局装置であって、

下り個別チャネル用のTPCコマンドを上り個別チャネルを介して受信する受信手段と、

下り個別チャネルの送信電力を前記TPCコマンドに基づいて制御する第1制御手段と、

下り共通チャネルの送信電力を、送信電力制御後の複数の下り個別チャネルのうち送信電力が最大の下り個別チャネルの送信電力に等しい送信電力またはオフセットを加えた送信電力に制御する第2制御手段と、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 11】 複数の移動局へ同じデータを同時に伝送するために使用される下り共通チャネルに対する送信電力制御と、前記複数の移動局の各々に対して個別に割り当てられる下り個別チャネルに対する送信電力制御とを並行して行う基地局装置あって、

下り個別チャネル用の TPC コマンドおよび下り共通チャネルの送信電力増加量を示す信号の双方を上り個別チャネルを介して受信する受信手段と、

下り個別チャネルの送信電力を前記 TPC コマンドに基づいて制御する第 1 制御手段と、

下り共通チャネルの送信電力を前記送信電力増加量だけ増加させる第 2 制御手段と、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、送信電力制御方法および基地局装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

移動体通信の分野においては、最近、マルチメディア・ブロードキャスト／マルチキャスト・サービス (Multimedia Broadcast/Multicast Service: 以下、MBMS という) に関する技術的な検討が行われている (例えば、非特許文献 1 参照)。MBMS で行われる通信は、1 対 1 (Point to Point:P-to-P) の通信ではなく、1 対多 (Point to Multi:P-to-M) の通信となる。すなわち、MBMS では、1 つの基地局が複数の移動局に対して同時に同じデータ (例えば、音楽データやビデオ画像データ等) を送信する。

【0003】

MBMS には、ブロードキャストモード (Broadcast Mode) とマルチキャストモード (Multicast Mode) とがある。ブロードキャストモードが現在のラジオ放送のように全移動局に対して情報送信するようなモードであるのに対し、マルチキャストモードはニュースグループ等そのサービスに加入している特定の移動

局に対してのみ情報送信するようなモードである。

【0004】

MBMSを行うことの利点としては以下のことが挙げられる。すなわち、ストリーミング・サービス等で、基地局から送信される情報をそれぞれの移動局が1チャンネルずつ使用して受信すると、その情報を受信したい移動局が増えた場合に、無線回線にかかる負荷が大きくなってしまう。しかし、MBMSを使用すると、移動局が増えた場合でもそれらの移動局すべてが同じチャンネルを使用して情報を受信するので、無線回線にかかる負荷を増大させることなく情報受信できる移動局を増加させることができる。現在、MBMSを用いたサービスとしては、交通情報の配信、音楽配信、駅でのニュース配信、スポーツ中継の配信等が考えられており、8～256 kbps程度の伝送レートで行うことが検討されている。

【0005】

MBMSにおいて複数の移動局に対して同時に同じデータを送信するためのチャンネルとして、現在のW-CDMA移動通信方式で使用されているS-CCPCH (Secondary Common Control Physical Channel) を用いることが検討されている。S-CCPCHは下り方向の共通チャンネルで、現在のW-CDMA移動通信方式では、ページング信号および上位レイヤからのデータ送信のために使用されている。また、S-CCPCHでは、送信電力制御が行われておらず、セル全体をカバーできるような比較的大きな一定の送信電力でデータが送信されている(例えば、非特許文献2参照)。この一定の送信電力は、上位レイヤ(制御局)から基地局へ指示される。

【0006】

【非特許文献1】

3GPP TS 22.146 V6.0.0(2002-06): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Multimedia Broadcast/Multicast Service; Stage 1(Relase 6) 2002年6月

【非特許文献2】

3GPP TS 25.211 V5.1.0(2002-06): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical channels and

mapping of transport channels onto physical channels (FDD) (Release 5) 2
002年6月 5.3.3.4 Secondary Common Control Physical Channel (S-CCPCH)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、図17に示すように、MBMSが行われるようになって、基地局と移動局との間には、MBMS用のS-CCPCHの他に、従来どおり通常の音声通信や個別制御情報の伝送等を行うためのDPCH (Dedicated Physical Channel) も存在する。DPCHは上り／下り双方向の個別チャンネルで、S-CCPCHがセル内の全移動局で共通に使用されるチャンネルであるのに対し、DPCHは各移動局に対して個別に割り当てられるチャンネルである。

【0008】

上記のように、S-CCPCHの送信電力は、セル内に存在する移動局の位置にかかわらず、セル境界まで届くような大きな一定の送信電力である。このため、基地局近傍に位置する移動局では過剰な受信品質となってしまう無駄が生じる。また、他セルへの干渉が大きくなり、その結果、システム全体の加入者収容量（システム容量）の低下を招いてしまう。さらに、基地局では全チャンネルを合わせた送信電力の上限（基地局最大送信電力）が定まっているため、図17に示すように、S-CCPCHの送信電力が大きいと、DPCH等の他のチャンネルに使用可能な送信電力が相対的に減少してしまい、音声通信等の通信品質が悪くなってしまう。

【0009】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、MBMS用の共通チャンネルの送信電力が過剰にならないよう適切に制御することができる送信電力制御方法および基地局装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、S-CCPCHが下り方向しか存在しないのに対し、DPCHが上り方向および下り方向の双方向存在する点に着目し、上りDPCHを使用してS-CCPCH用のTPCコマンドを基地局へ送信できることを見出し、本発

明をするに至った。そこで本発明では、上記課題を解決し、目的を達成するために、MBMSにおいて、各移動局が、下り共通チャネル用のTPCコマンドおよび下り個別チャネル用のTPCコマンドの双方を、上り個別チャネルを介して基地局へ送信することを特徴とする。この特徴により、MBMSのデータ送信に使用される共通チャネルの送信電力を適切に制御することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下の各実施の形態では、MBMSを行う移動体通信システムを想定しており、複数の移動局へ同じデータを同時に伝送するために使用される下り共通チャネルとしてS-CCPCHを、複数の移動局の各々に対して個別に割り当てられる下り個別チャネルとしてDPCHを一例に挙げて説明する。

【0012】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る移動局の構成を示すブロック図である。この移動局は、MBMSが行われる移動体通信システムにおいて使用されるものである。

【0013】

図1に示す移動局は、アンテナ10、受信RF部15、S-CCPCH受信部100、DPCH受信部200、DPCH送信部300、送信RF部20を有する。また、S-CCPCH受信部100は、逆拡散部110、復調部120、復号部130、SIR測定部140、TPCコマンド作成部150を有する。DPCH受信部200は、逆拡散部210、復調部220、復号部230、SIR測定部240、TPCコマンド抽出部250、TPCコマンド作成部260を有する。DPCH送信部300は、符号化部310、変調部320、拡散部330を有する。

【0014】

受信RF部15は、アンテナ10を介して受信された信号に対してダウンコンバート、AGC (Auto Gain Control)、A/D変換等を施す。その後、受信信

号は、逆拡散部 110 および逆拡散部 210 に入力される。

【0015】

S-CCPCH 受信部 100 において、逆拡散部 110 は、受信信号に対して、下り S-CCPCH に割り当てられている拡散コードで逆拡散処理を施す。復調部 120 は、逆拡散後の QPSK 等の信号を復調する。復調された信号は、復号部 130 および SIR 測定部 140 に入力される。復号部 130 は、復調された S-CCPCH の受信信号に対して誤り訂正復号や CRC (Cyclic Redundancy Check) を行って S-CCPCH の受信信号を復号する。これにより S-CCPCH の受信データ (ビット列) が得られる。SIR 測定部 140 は、S-CCPCH の受信 SIR を測定する。測定された SIR は、TPC コマンド作成部 150 に入力される。TPC コマンド作成部 150 は、S-CCPCH の受信 SIR と S-CCPCH 用の目標 SIR とを比較し、その比較結果に基づいて下り S-CCPCH 用の TPC コマンドを作成する。測定された SIR が目標 SIR 以上であれば送信電力を下げること (Down) を指示する TPC コマンドが作成され、測定された SIR が目標 SIR 未満であれば送信電力を上げること (Up) を指示する TPC コマンドが作成される。作成された下り S-CCPCH 用の TPC コマンドは、符号化部 310 に入力される。

【0016】

DPCH 受信部 200 において、逆拡散部 210 は、受信信号に対して、自局の下り DPCH に割り当てられている拡散コードで逆拡散処理を施す。復調部 220 は、逆拡散後の QPSK 等の信号を復調する。復調された信号は、復号部 230 および SIR 測定部 240 に入力される。復号部 230 は、復調された DPCH の受信信号に対して誤り訂正復号や CRC を行って DPCH の受信信号を復号する。これにより DPCH の受信データ (ビット列) が得られる。DPCH の受信データは、TPC コマンド抽出部 250 に入力される。TPC コマンド抽出部 250 は、DPCH の受信データのタイムスロットに配置されている上り DPCH 用の TPC コマンドを抽出する。抽出された上り DPCH 用の TPC コマンドは、送信 RF 部 20 に入力される。SIR 測定部 240 は、DPCH の受信 SIR を測定する。測定された SIR は、TPC コマンド作成部 260 に入力され

る。TPCコマンド作成部260は、DPCHの受信SIRとDPCH用の目標SIRとを比較し、その比較結果に基づいて下りDPCH用のTPCコマンドを作成する。測定されたSIRが目標SIR以上であればDownを指示するTPCコマンドが作成され、測定されたSIRが目標SIR未満であればUpを指示するTPCコマンドが作成される。作成された下りDPCH用のTPCコマンドは、符号化部310に入力される。

【0017】

DPCH送信部300において、符号化部310は、DPCHの送信データ（ビット列）に対して畳み込み符号化、CRC符号化を行ってDPCHの送信データを符号化し、複数のタイムスロットから構成される送信フレームを構成する。このとき、符号化部310は、タイムスロットに下りDPCH用のTPCコマンドおよび下りS-CCPCH用のTPCコマンドを配置する。配置方法については後述する。変調部320は、送信データに対してQPSK等の変調処理を施す。拡散部330は、変調後の送信信号に対して、自局の上りDPCHに割り当てられている拡散コードで拡散処理を施す。拡散後の送信信号は送信RF部20に入力される。

【0018】

送信RF部20は、拡散部330での拡散後の送信信号に対してD/A変換、送信電力制御、アップコンバート等の処理を施した後、送信信号をアンテナ10から上りDPCHを介して基地局へ送信する。この際、送信RF部20は、上りDPCHの送信電力を、TPCコマンド抽出部250から入力された上りDPCH用のTPCコマンドに従って制御する。

【0019】

次に、基地局の構成について説明する。図2は、本発明の実施の形態1に係る基地局の構成を示すブロック図である。この基地局は、MBMSが行われる移動体通信システムにおいて使用されるものである。

【0020】

図2に示す基地局は、アンテナ25、受信RF部30、DPCH受信部400-1～400-K、TPCコマンド選択部35、S-CCPCH送信部500、

D P C H送信部 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - K、送信 R F 部 4 0 を有する。また、D P C H受信部 4 0 0 - 1 ~ 4 0 0 - K は、基地局が通信可能な最大の移動局数 K だけ備えられ、それぞれが、逆拡散部 4 1 0、復調部 4 2 0、復号部 4 3 0、S I R 測定部 4 4 0、T P C コマンド抽出部 4 5 0、T P C コマンド作成部 4 6 0 を有する。D P C H受信部 4 0 0 - 1 は移動局 1 用であり、D P C H受信部 4 0 0 - K は移動局 K 用である。S - C C P C H送信部 5 0 0 は、符号化部 5 1 0、変調部 5 2 0、拡散部 5 3 0、電力制御部 5 4 0 を有する。また、D P C H送信部 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - K は、基地局が通信可能な最大の移動局数 K だけ備えられ、それぞれが、符号化部 6 1 0、変調部 6 2 0、拡散部 6 3 0、電力制御部 6 4 0 を有する。D P C H送信部 6 0 0 - 1 は移動局 1 用であり、D P C H送信部 6 0 0 - K は移動局 K 用である。

【 0 0 2 1 】

受信 R F 部 3 0 は、アンテナ 2 5 を介して受信された信号に対してダウンコンバート、A G C、A / D 変換等を施す。その後、受信信号は、D P C H受信部 4 0 0 - 1 ~ 4 0 0 - K のそれぞれの逆拡散部 4 1 0 に入力される。

【 0 0 2 2 】

D P C H受信部 4 0 0 - 1 ~ 4 0 0 - K はその動作が同一のため、以下 D P C H受信部 4 0 0 - 1 についてのみ説明する。D P C H受信部 4 0 0 - 1 において、逆拡散部 4 1 0 は、受信信号に対して、移動局 1 の上り D P C H に割り当てられている拡散コードで逆拡散処理を施す。復調部 4 2 0 は、逆拡散後の Q P S K 等の信号を復調する。復調された信号は、復号部 4 3 0 および S I R 測定部 4 4 0 に入力される。復号部 4 3 0 は、復調された D P C H の受信信号に対して誤り訂正復号や C R C を行って D P C H の受信信号を復号する。これにより D P C H の受信データ（ビット列）が得られる。D P C H の受信データは、T P C コマンド抽出部 4 5 0 に入力される。T P C コマンド抽出部 4 5 0 は、D P C H の受信データのタイムスロットに配置されている下り S - C C P C H 用の T P C コマンドおよび下り D P C H 用の T P C コマンドを抽出する。抽出された下り S - C C P C H 用の T P C コマンドは T P C コマンド選択部 3 5 に入力される。つまり、T P C コマンド選択部 3 5 には、D P C H受信部 4 0 0 - 1 ~ 4 0 0 - K のそれ

ぞれのTPCコマンド抽出部450から下りS-CCPCH用のTPCコマンドが入力される。また、抽出された下りDPCH用のTPCコマンドは、DPCH送信部600-1の電力制御部640に入力される。SIR測定部440は、DPCHの受信SIRを測定する。測定されたSIRは、TPCコマンド作成部460に入力される。TPCコマンド作成部460は、DPCHの受信SIRとDPCH用の目標SIRとを比較し、その比較結果に基づいて上りDPCH用のTPCコマンドを作成する。測定されたSIRが目標SIR以上であればDownを指示するTPCコマンドが作成され、測定されたSIRが目標SIR未満であればUpを指示するTPCコマンドが作成される。作成された上りDPCH用のTPCコマンドは、DPCH送信部600-1の符号化部610に入力される。

【0023】

TPCコマンド選択部35は、DPCH受信部400-1～400-Kからそれぞれ入力される複数の下りS-CCPCH用のTPCコマンドを比較する。そして、それらのうちに1つでもUpを指示するTPCコマンドがあれば、それらのうちからUpを指示するTPCコマンドを選択して電力制御部540に入力する。一方、それらのすべてがDownを指示するTPCコマンドがあれば、それらのうちからDownを指示するTPCコマンドを選択して電力制御部540に入力する。

【0024】

S-CCPCH送信部500において、符号化部510は、S-CCPCHの送信データ（ビット列）に対して畳み込み符号化、CRC符号化を行ってS-CCPCHの送信データを符号化し、複数のタイムスロットから構成される送信フレームを構成する。変調部520は、送信データに対してQPSK等の変調処理を施す。拡散部530は、変調後の送信信号に対して、下りS-CCPCHに割り当てられている拡散コードで拡散処理を施す。拡散後の送信信号は、電力制御部540で、TPCコマンド選択部35によって選択されたTPCコマンドに従って送信電力を制御される。よって、複数の移動局1～Kのそれぞれから送信された複数の下りS-CCPCH用のTPCコマンドK個のうち1つでもUpを指示するTPCコマンドがあれば下りS-CCPCHの送信電力は上げられ、K個

のすべてがDownを指示するTPCコマンドであれば下りS-CCPCHの送信電力は下げられる。つまり、下りS-CCPCHの送信電力は、全移動局に対して同じ電力になる。送信電力制御後の下りS-CCPCHの信号は、送信RF部40に入力される。

【0025】

DPCH送信部600-1～600-Kはその動作が同一のため、以下DPCH送信部600-1についてのみ説明する。DPCH送信部600-1において、符号化部610は、移動局1宛てのDPCHの送信データ（ビット列）に対して畳み込み符号化、CRC符号化を行ってDPCHの送信データを符号化し、複数のタイムスロットから構成される送信フレームを構成する。変調部620は、送信データに対してQPSK等の変調処理を施す。拡散部630は、変調後の送信信号に対して、移動局1の下りDPCHに割り当てられている拡散コードで拡散処理を施す。拡散後の送信信号は、電力制御部640で、TPCコマンド抽出部450によって抽出された下りDPCH用のTPCコマンドに従って送信電力を制御される。よって、下りDPCHの送信電力は、移動局毎にそれぞれ個別に制御される。送信電力制御後の下りDPCHの信号は、送信RF部40に入力される。

【0026】

送信RF部40は、送信電力制御後のS-CCPCHの送信信号および送信電力制御後のDPCHの送信信号に対してD/A変換、アップコンバート等の処理を施した後、それぞれの送信信号をアンテナ10から下りS-CCPCHおよび下りDPCHのそれぞれを介して移動局1～Kへ送信する。

【0027】

次に、移動局におけるTPCコマンドの配置方法について図3～図5を用いて説明する。なお、図3～図5においては、説明の便宜上1フレームが8タイムスロット（TS#1～TS#8）で構成される例が示されているが、実際には1フレームは15タイムスロットで構成される。

【0028】

移動局は、例えば図3に示すように、数タイムスロットに1回の割合で、下り

DPCH用のTPCコマンドの代わりに下りS-CCPCH用のTPCコマンドを配置する。たとえば、下りDPCH用のTPCコマンド2回に1回の割合で下りS-CCPCH用のTPCコマンドを配置する。つまり、下りS-CCPCH用のTPCコマンドの送信間隔を下りDPCH用のTPCコマンドの送信間隔より長くする。また、図3に示す例では、1フレームにおいて、下りS-CCPCH用のTPCコマンドの送信回数は、下りDPCH用のTPCコマンドの送信回数よりも少ない。さらに、図3の例では、下りS-CCPCH用のTPCコマンドは下りDPCH用のTPCコマンドと異なるタイムスロットに配置される。

【0029】

また、例えば図4に示すように、1タイムスロット内に、下りDPCH用のTPCコマンドと並列に下りS-CCPCH用のTPCコマンドを配置する。つまり、下りDPCH用のTPCコマンドと下りS-CCPCH用のTPCコマンドの双方を同一のタイムスロットで送信する。また、すべてのタイムスロットに下りDPCH用のTPCコマンドと下りS-CCPCH用のTPCコマンドの双方が配置される。よって、この例では、下りS-CCPCH用のTPCコマンドの送信間隔と下りDPCH用のTPCコマンドの送信間隔は同じになる。また、1フレームにおいて、下りS-CCPCH用のTPCコマンドの送信回数が下りDPCH用のTPCコマンドの送信回数と同じになる。

【0030】

また、例えば図5に示すように、1フレーム内に、下りDPCH用のTPCコマンドと下りS-CCPCH用のTPCコマンドの双方が配置されたタイムスロットと、下りDPCH用のTPCコマンドだけが配置されたタイムスロットとを設ける。この例でも、下りS-CCPCH用のTPCコマンドの送信間隔は、下りDPCH用のTPCコマンドの送信間隔より長い。また、1フレームにおいて、下りS-CCPCH用のTPCコマンドの送信回数は、下りDPCH用のTPCコマンドの送信回数よりも少ない。

【0031】

移動局は、このようにして配置した下りDPCH用のTPCコマンドおよび下りS-CCPCH用のTPCコマンドの双方を、上りDPCHを介して基地局へ

送信する。

【0032】

次に、本実施の形態での送信電力制御について図6を用いて説明する。なお、図6においてDPCH1は移動局1に割り当てられたDPCHであり、DPCH2は移動局2に割り当てられたDPCHである。

【0033】

今、例えば、移動局1が、下りDPCH1のDownを指示するDPCH1用のTPCコマンドと、下りS-CCPCHのDownを指示するS-CCPCH用のTPCコマンドとを、上りDPCH1を介して基地局へ送信する。また、移動局2が、下りDPCH2のUpを指示するDPCH2用のTPCコマンドと、下りS-CCPCHのUpを指示するS-CCPCH用のTPCコマンドとを、上りDPCH2を介して基地局へ送信する。

【0034】

基地局は、移動局1から、DPCH1用のTPCコマンドおよびS-CCPCH用のTPCコマンドの双方を含む信号を上りDPCH1を介して受信する。また移動局2から、DPCH2用のTPCコマンドおよびS-CCPCH用のTPCコマンドの双方を含む信号を上りDPCH2を介して受信する。そして、下りDPCH1の送信電力を、移動局1から送信されたDPCH1用のTPCコマンドに従って制御する。つまり、下りDPCH1の送信電力を下げる。また、下りDPCH2の送信電力を、移動局2から送信されたDPCH2用のTPCコマンドに従って制御する。つまり、下りDPCH2の送信電力を上げる。

【0035】

一方、基地局は、下りS-CCPCHについては、移動局1から送信されたS-CCPCH用のTPCコマンドと移動局2から送信されたS-CCPCH用のTPCコマンドのどちらか一方がUpを指示するTPCコマンドであれば下りS-CCPCHの送信電力を上げる。また、移動局1から送信されたS-CCPCH用のTPCコマンドと移動局2から送信されたS-CCPCH用のTPCコマンドの双方がDownを指示するTPCコマンドであれば下りS-CCPCHの送信電力を下げる。よって、図6に示す例では、基地局は、下りS-CCPCH

の送信電力を上げる。S-CCPCHに対してこのような送信電力制御を行うことにより、S-CCPCHの送信電力は、セル内において基地局から最も遠い場所に位置する移動局においてS-CCPCHの受信SIRが目標SIRに保たれるように制御される。つまり、S-CCPCHの送信電力を必要最小限の送信電力に制御することができ、その結果、S-CCPCHの送信電力を従来に比べ小さくすることができる。

【0036】

このようにして下りDPCHの送信電力制御と下りS-CCPCHの送信電力制御とを並行して行うことにより、従来（図17）に比べ、DPCH等の他のチャネルに使用可能な送信電力を相対的に増加させることができ、DPCH等の他のチャネルの容量を増加させることがせきる。また、他セルへの干渉を小さくすることができ、その結果、システム容量の低下を防止することができる。

【0037】

（実施の形態2）

本実施の形態は、TPCコマンドに従って送信電力制御される下りDPCHの送信電力に等しい電力、または、オフセットを加えた電力に下りS-CCPCHの送信電力を制御するものである。

【0038】

図7は、本発明の実施の形態2に係る移動局の構成を示すブロック図である。なお、実施の形態1（図1）と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。図7に示す移動局は、図1に示す移動局のS-CCPCH受信部100からSIR測定部140およびTPCコマンド作成部150を省いた構成を採る。つまり、図7に示す移動局では、下りS-CCPCH用のTPCコマンドは作成されず、符号化部310にはDPCH受信部200のTPCコマンド作成部260から下りDPCH用のTPCコマンドのみが入力される。よって、基地局へは、下りDPCH用のTPCコマンドは送信されるが、下りS-CCPCH用のTPCコマンドは送信されない。

【0039】

図8は、本発明の実施の形態2に係る基地局の構成を示すブロック図である。

図 8 に示す基地局は、実施の形態 1 (図 2) に比べ、TPC コマンド選択部 35 が省かれ、送信電力選択部 45 およびオフセット部 50 を加えた構成を採る。なお、実施の形態 1 (図 2) と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。

【0040】

図 8 に示す基地局の DPCH 受信部 400-1 において、TPC コマンド抽出部 450 は、DPCH の受信データのタイムスロットに配置されている下り DPCH 用の TPC コマンドを抽出する。抽出された下り DPCH 用の TPC コマンドは、DPCH 送信部 600-1 の電力制御部 640 に入力される。拡散部 630 での拡散後の送信信号は、電力制御部 640 で、TPC コマンド抽出部 450 によって抽出された下り DPCH 用の TPC コマンドに従って送信電力を制御される。よって、下り DPCH の送信電力は、実施の形態 1 同様、移動局毎にそれぞれ個別に制御される。送信電力制御後の下り DPCH の信号は、送信 RF 部 400 に入力される。また、電力制御部 640 は、送信電力制御後の下り DPCH の送信電力値を送信電力選択部 45 に入力する。つまり、送信電力選択部 45 には、DPCH 送信部 600-1 ~ 600-K のそれぞれの電力制御部 640 から下り DPCH の送信電力値が入力される。

【0041】

送信電力選択部 45 は、入力された複数の送信電力値のうち最も大きい送信電力値を選択して、オフセット部 50 に入力する。オフセット部 50 は、送信電力選択部 45 から入力された送信電力値にオフセットを加えた値を、S-CCPCH 送信部 500 の電力制御部 540 に入力する。電力制御部 540 では、下り S-CCPCH の送信電力を、このオフセットを加えた送信電力値に制御する。つまり、下り S-CCPCH の送信電力値は、送信電力制御後の複数の下り DPCH の送信電力値のうち最大の送信電力値にさらにオフセットを加えた値に制御される。

【0042】

なお、図 8 に示す構成からオフセット部 50 を省き、送信電力選択部 45 で選択された送信電力値をそのまま S-CCPCH 送信部 500 の電力制御部 540 に入力してもよい。このようにすると、電力制御部 540 では、下り S-CCP

CHの送信電力値が、送信電力制御後の複数の下りDPCHの送信電力値のうち最大の送信電力値に等しい値に制御される。

【0043】

次に、本実施の形態での送信電力制御について図9を用いて説明する。今、例えば、移動局1が、下りDPCH1のDownを指示するDPCH1用のTPCコマンドを上りDPCH1を介して基地局へ送信し、また、移動局2が、下りDPCH2のUpを指示するDPCH2用のTPCコマンドDPCH2を介して基地局へ送信する。

【0044】

基地局は、移動局1からDPCH1用のTPCコマンドを含む信号を上りDPCH1を介して受信する。また移動局2から、DPCH2用のTPCコマンドを含む信号を上りDPCH2を介して受信する。そして、下りDPCH1の送信電力を、移動局1から送信されたDPCH1用のTPCコマンドに従って制御する。つまり、下りDPCH1の送信電力を下げる。また、下りDPCH2の送信電力を、移動局2から送信されたDPCH2用のTPCコマンドに従って制御する。つまり、下りDPCH2の送信電力を上げる。

【0045】

今、移動局2の方が移動局1よりも基地局から遠い場所に位置するため、下りDPCH2の方が下りDPCH1よりも送信電力が大きくなる。そこで、基地局は、下りS-CCPCHの送信電力を、下りDPCH2の送信電力にオフセットを加えた値、または、下りDPCH2の送信電力と等しい値に制御する。図9では、オフセットを加えた場合を示している。

【0046】

このようにS-CCPCHの送信電力を、セル内において基地局から最も遠い場所に位置する移動局への下りDPCHの送信電力と等しい電力にすることにより、S-CCPCHの送信電力を、セル内に存在するすべての移動局が受信できる必要最小限の電力に制御することができる。その結果、S-CCPCHの送信電力を従来に比べ小さくすることができる。また、オフセットを加えることにより、S-CCPCHの送信電力にマージンを持たせることができる。

【0047】

このようにして下りDPCHの送信電力制御と下りS-CCPCHの送信電力制御とを並行して行うことにより、実施の形態1同様、従来(図17)に比べ、DPCH等の他のチャンネルに使用可能な送信電力を相対的に増加させることができ、DPCH等の他のチャンネルの容量を増加させることがせきる。また、他セルへの干渉を小さくすることができ、その結果、システム容量の低下を防止することができる。

【0048】

(実施の形態3)

本実施の形態は、実施の形態2に係るオフセットの量を制御するものである。

【0049】

図10は、本発明の実施の形態3に係る移動局の構成を示すブロック図である。なお、実施の形態2(図7)と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。図10に示す移動局は、図7に示す移動局のS-CCPCH受信部100において、さらに応答信号作成部160を加えた構成を採る。

【0050】

S-CCPCH受信部100の復号部130は、S-CCPCHのCRC結果、すなわち、CRC=OK(誤りなし)またはCRC=NG(誤りあり)を、応答信号作成部160に入力する。応答信号作成部160は、CRC=OKが入力された場合は、ACK(Acknowledgement: 肯定応答)信号を作成して符号化部310に入力する。一方、CRC=NGが入力された場合は、NACK(Negative Acknowledgement: 否定応答)信号を作成して符号化部310に入力する。符号化部310は、実施の形態2の処理に加えてさらに、ACK信号またはNACK信号を符号化した後、所定のタイムスロットに配置する。そして、下りS-CCPCHに対するACK信号またはNACK信号は、図11に示すように、上りDPCHを介して基地局へ送信される。なお、上りDPCHが設定されていないときは、移動局は、上りDPCHの代わりに上りPRACH(Physical Random Access Channel)を介して、下りS-CCPCHに対するACK信号またはNACK信号を送信してもよい。

【0051】

図12は、本発明の実施の形態3に係る基地局の構成を示すブロック図である。図12に示す移動局は、実施の形態2（図8）に示す基地局にさらに、オフセット制御部55と、DPCH受信部400-1～400-Kにおいて応答信号抽出部470とを加えた構成を採る。なお、図12において図8と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。

【0052】

復号部430は、DPCHの受信データを、TPCコマンド抽出部450および応答信号抽出部470に入力する。応答信号抽出部470は、DPCHの受信データの所定のタイムスロットに配置されているACK信号またはNACK信号を抽出する。抽出された下りS-CCPCHのACK信号またはNACK信号はオフセット制御部55に入力される。つまり、オフセット制御部55には、DPCH受信部400-1～400-Kのそれぞれの応答信号抽出部470から、下りS-CCPCHのACK信号またはNACK信号が入力される。

【0053】

オフセット制御部55は、移動局1～移動局Kのいずれかの移動局について、NACK信号が複数回（N回）連続して入力された場合（すなわち、基地局がいずれかの移動局についてNACK信号を複数回連続して受信した場合）は、下りS-CCPCHの送信電力が不足していると判断し、オフセット部50で加えられオフセットの量を所定量（例えば1dB）だけ増加させる。一方、移動局1～移動局Kのいずれかの移動局について、ACK信号が複数回（M回）連続して入力された場合（すなわち、基地局がいずれかの移動局についてACK信号を複数回連続して受信した場合）は、下りS-CCPCHの送信電力が過剰であると判断し、オフセット部50で加えられオフセットの量を所定量（例えば0.5dB）だけ減少させる。

【0054】

このようにオフセット量を制御することにより、実施の形態2の効果に加えて、さらに適切なオフセット量を設定することができ、下りS-CCPCHに対してさらに適切な送信電力制御を行うことができる。

【0055】

なお、本実施の形態では、移動局が、CRC=OKの場合にACK信号を送信せず、CRC=NGの場合だけNACK信号を送信するようにしてもよい。この場合、基地局は、NACK信号を受信したらオフセット量を増加させ、ACK信号、NACK信号のいずれも受信されない場合はオフセット量を減少させる。

【0056】

(実施の形態4)

本実施の形態は、S-CCPCHの送信電力を移動局から要求された分だけ増加させるものである。

【0057】

図13は、本発明の実施の形態4に係る移動局の構成を示すブロック図である。なお、実施の形態1(図1)と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。図13に示す移動局は、図1に示す移動局のS-CCPCH受信部100において、TPCコマンド作成部150を省き、SIR比較部170および要求信号作成部180を加えた構成を採る。

【0058】

S-CCPCH受信部100のSIR測定部140はS-CCPの受信SIRを測定し、測定したSIRをSIR比較部170に入力する。入力するSIRは、所定の複数スロット(Nスロット)の平均(平均SIR)とする。SIR比較部170は、入力された平均SIRと目標SIRとを比較し、平均SIRが目標SIR未満の場合にだけ、目標SIRと平均SIRとの差を要求信号作成部180に入力する。要求信号作成部180は、その差を増加量として、S-CCPCHの送信電力の増加を要求する要求信号(ビット列)を作成して符号化部310に入力する。符号化部310は、実施の形態2の処理に加えてさらに、要求信号を符号化した後、所定のタイムスロットに配置する。そして、下りS-CCPCHに対する要求信号は、図14に示すように、上りDPCHを介して基地局へ送信される。なお、上りDPCHが設定されていないときは、移動局は、上りDPCHの代わりに上りPRACHを介して、下りS-CCPCHに対する要求信号を送信してもよい。

【0059】

図15は、本発明の実施の形態4に係る基地局の構成を示すブロック図である。図15に示す基地局は、実施の形態1（図2）に比べ、TPCコマンド選択部35が省かれ、DPCH受信部400-1～400-Kにおいて要求信号抽出部480を加えた構成を採る。なお、実施の形態1（図2）と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。

【0060】

復号部430は、DPCHの受信データを、TPCコマンド抽出部450および要求信号抽出部480に入力する。要求信号抽出部480は、DPCHの受信データの所定のタイムスロットに配置されている要求信号を抽出する。抽出された要求信号は、SCCPCH送信部500の電力制御部540に入力される。つまり、電力制御部540には、DPCH受信部400-1～400-Kのそれぞれの要求信号抽出部480から、下りSCCPCHに対する要求信号が入力される。

【0061】

電力制御部540は、図16に示すように、一定の周期でSCCPCHの送信電力を変化させる。その一定周期の間に複数の要求信号が入力された場合（すなわち、複数の移動局から要求信号が送信された場合、または、1つの移動局から複数の要求信号が送信された場合）は、それらの要求信号によって示される送信電力の増加量のうち最大の増加量だけ、SCCPCHの送信電力を上げる。例えば、図16に示すように、周期1において、移動局1と移動局2からそれぞれ要求信号が送信された場合は、変化タイミング1で、SCCPCHの送信電力を要求された最大の増加量XdBだけ上げる。一方、その一定周期の間に1つも要求信号が入力されない場合（すなわち、いずれの移動局から要求信号が送信されない場合）は、SCCPCHの送信電力を所定量YdB（例えば、 $Y=0.1$ dB）だけ下げる。例えば、図16に示すように、周期2において、移動局1と移動局2のどちらからも要求信号が送信されない場合は、変化タイミング2で、SCCPCHの送信電力をYdBだけ下げる。このようにSCCPCHの送信電力を制御することにより、SCCPCHの送信電力を、セル内に存在するすべ

ての移動局が受信できる必要最小限の電力に制御することができる。その結果、S-CCPCHの送信電力を従来に比べ小さくすることができる。

【0062】

このようにして下りDPCHの送信電力制御と下りS-CCPCHの送信電力制御とを並行して行うことにより、実施の形態1および実施の形態2同様、従来(図17)に比べ、DPCH等の他のチャンネルに使用可能な送信電力を相対的に増加させることができ、DPCH等の他のチャンネルの容量を増加させることができる。また、他セルへの干渉を小さくことができ、その結果、システム容量の低下を防止することができる。

【0063】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、MBMS用の共通チャンネルの送信電力が過剰にならないよう適切に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る移動局の構成を示すブロック図

【図2】

本発明の実施の形態1に係る基地局の構成を示すブロック図

【図3】

本発明の実施の形態1に係るTPCコマンドの送信タイミングを示す図

【図4】

本発明の実施の形態1に係るTPCコマンドの送信タイミングを示す図

【図5】

本発明の実施の形態1に係るTPCコマンドの送信タイミングを示す図

【図6】

本発明の実施の形態1に係る送信電力制御を示す図

【図7】

本発明の実施の形態2に係る移動局の構成を示すブロック図

【図8】

本発明の実施の形態 2 に係る基地局の構成を示すブロック図

【図 9】

本発明の実施の形態 2 に係る送信電力制御を示す図

【図 10】

本発明の実施の形態 3 に係る移動局の構成を示すブロック図

【図 11】

本発明の実施の形態 3 に係る送信電力制御を示す図

【図 12】

本発明の実施の形態 3 に係る基地局の構成を示すブロック図

【図 13】

本発明の実施の形態 4 に係る移動局の構成を示すブロック図

【図 14】

本発明の実施の形態 4 に係る送信電力制御を示す図

【図 15】

本発明の実施の形態 4 に係る基地局の構成を示すブロック図

【図 16】

本発明の実施の形態 4 に係る送信電力変化周期を示す図

【図 17】

従来の送信電力制御を示す図

【符号の説明】

35 TPC コマンド選択部

45 送信電力選択部

50 オフセット部

55 オフセット制御部

100 S-CCPCH 受信部

140 SIR 測定部

150 TPC コマンド作成部

160 応答信号作成部

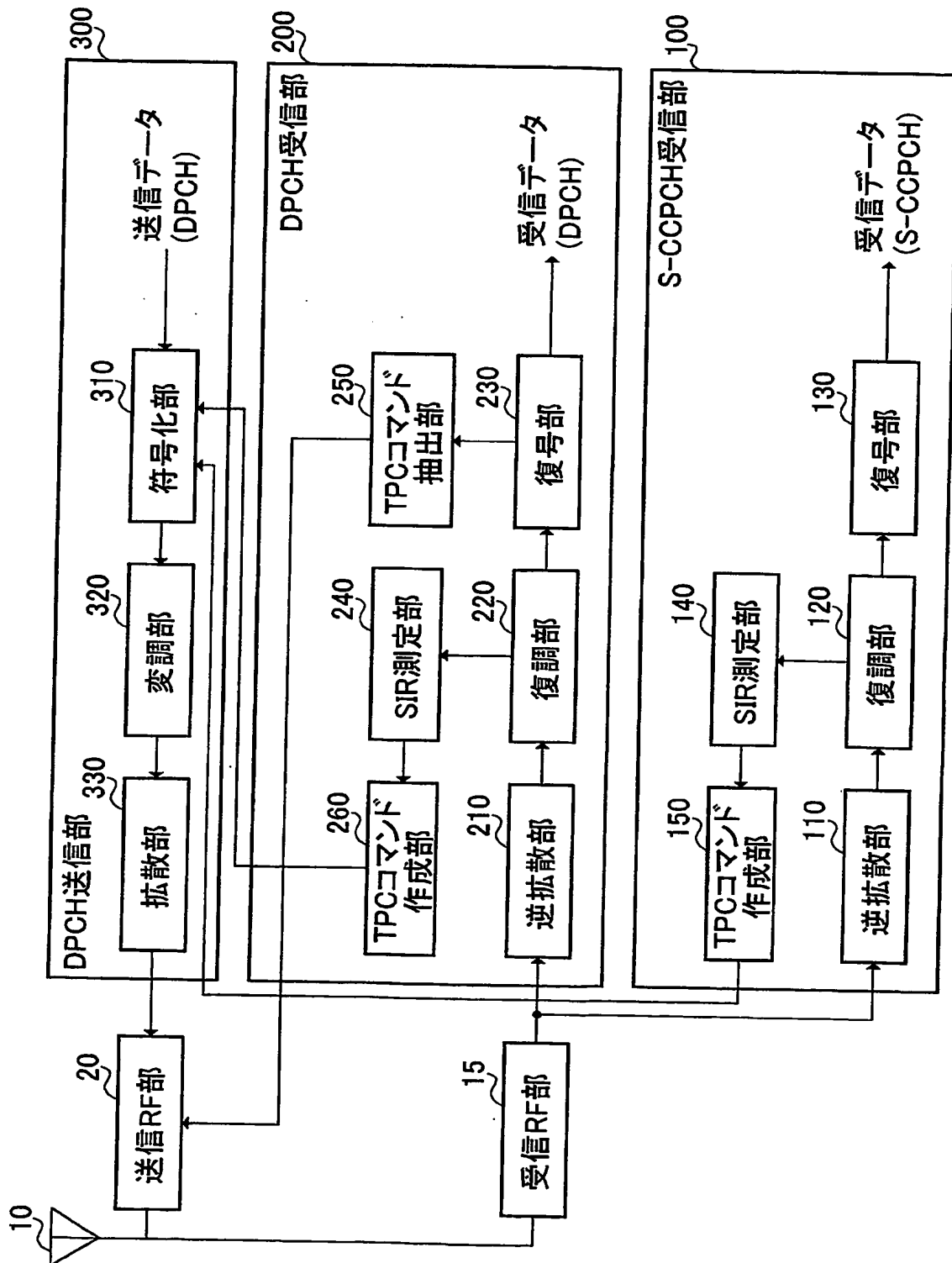
170 SIR 比較部

1 8 0 要求信号作成部
2 0 0 D P C H受信部
2 4 0 S I R測定部
2 5 0 T P Cコマンド抽出部
2 6 0 T P Cコマンド作成部
3 0 0 D P C H送信部
3 1 0 符号化部
4 0 0 - 1 ~ 4 0 0 - K D P C H受信部
4 4 0 S I R測定部
4 5 0 T P Cコマンド抽出部
4 6 0 T P Cコマンド作成部
4 7 0 応答信号抽出部
4 8 0 要求信号抽出部
5 0 0 S - C C P C H送信部
5 4 0 電力制御部
6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - K D P C H送信部
6 1 0 符号化部
6 4 0 電力制御部

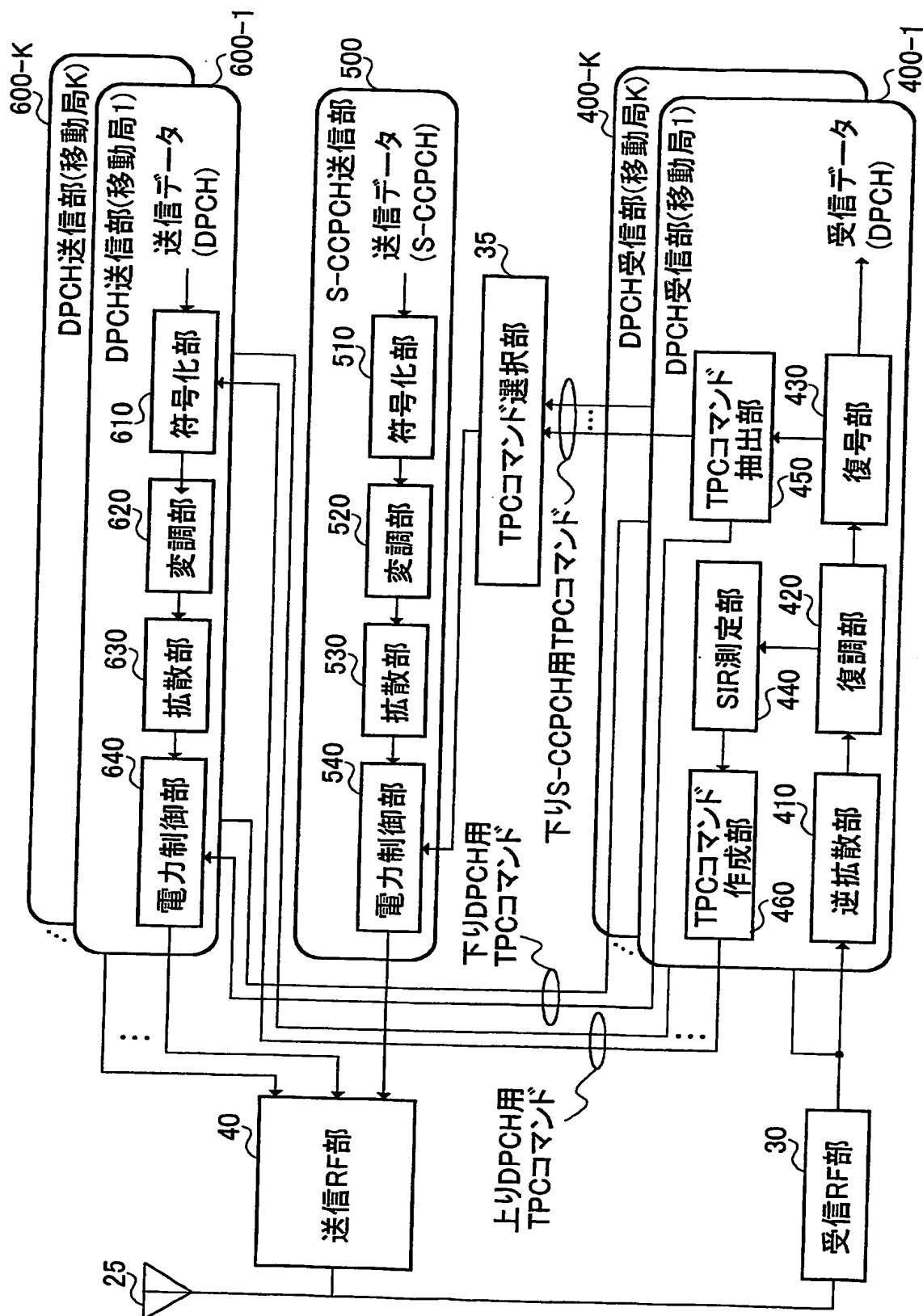
【書類名】

図面

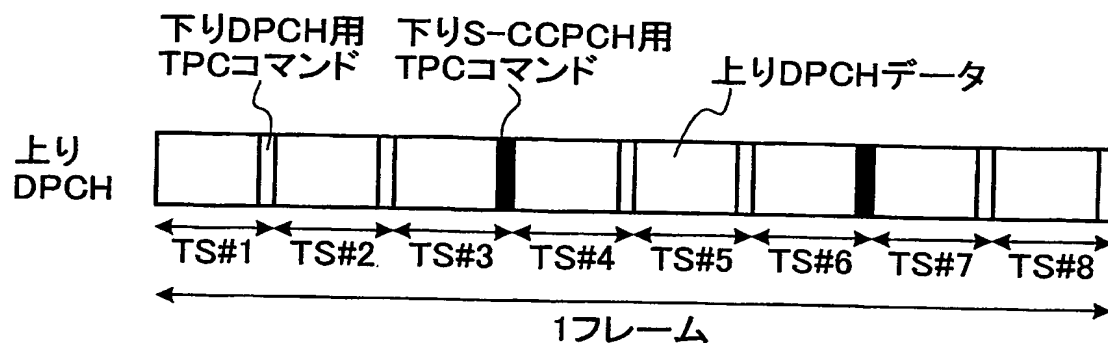
【図 1】



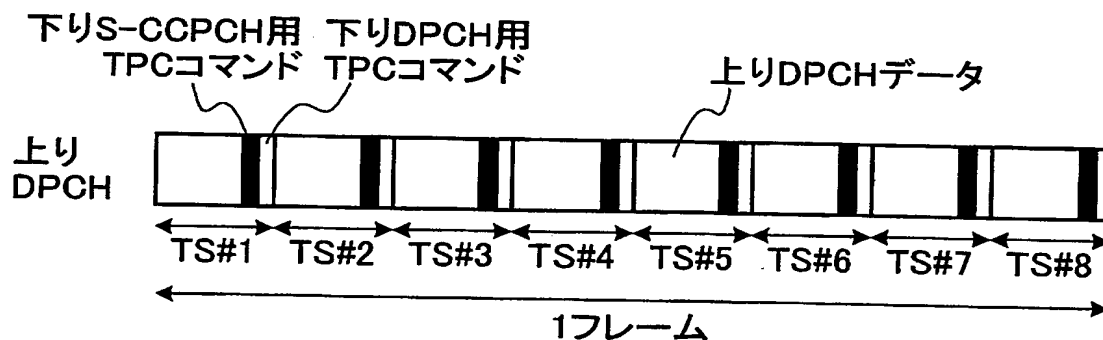
【図2】



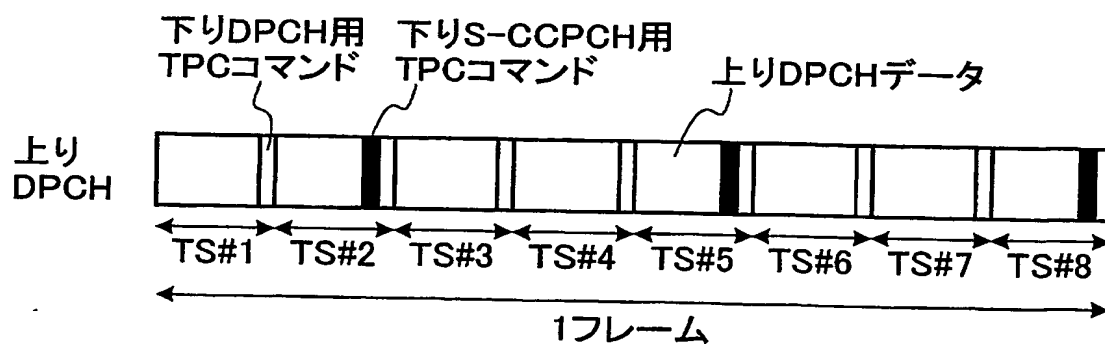
【図 3】



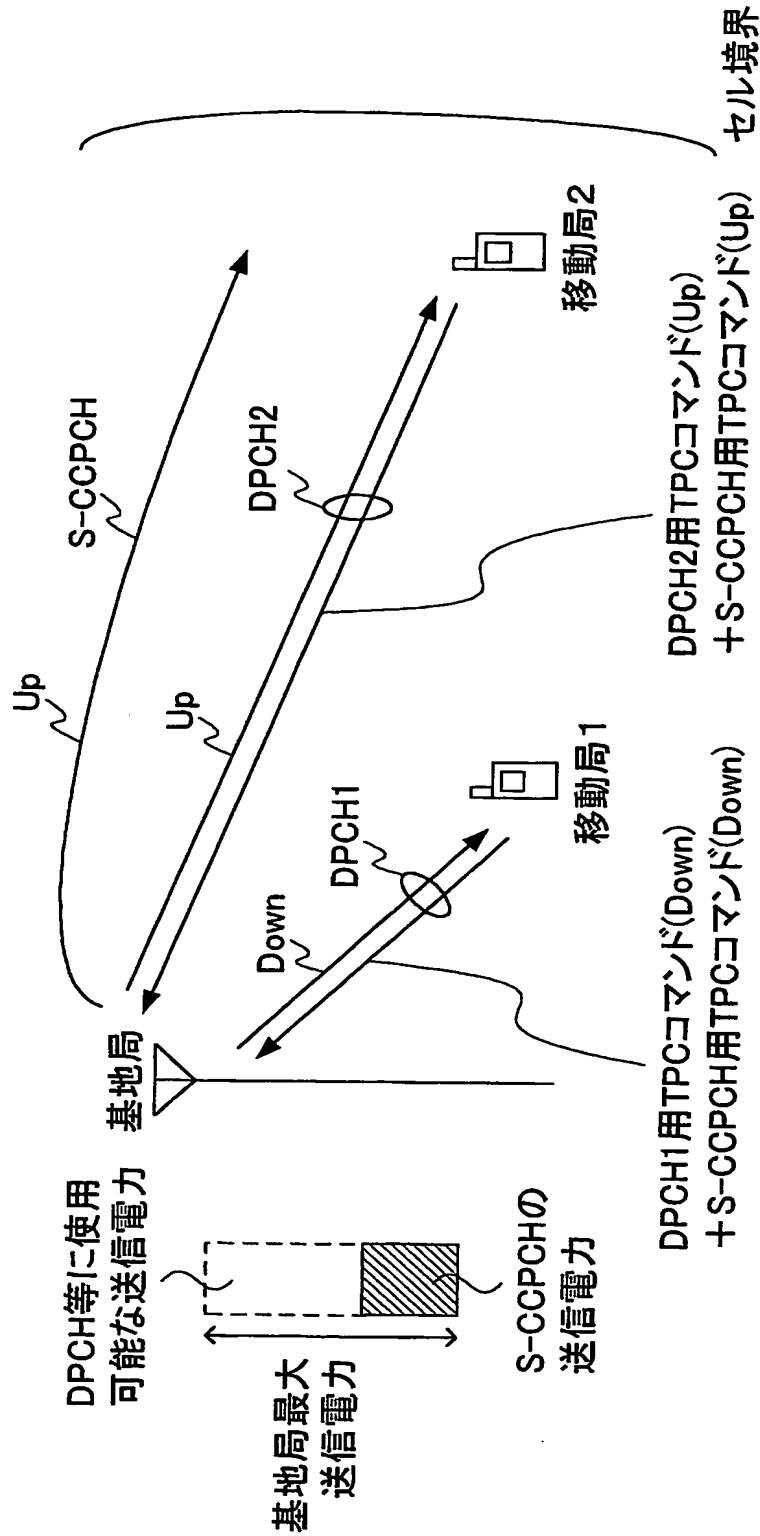
【図 4】



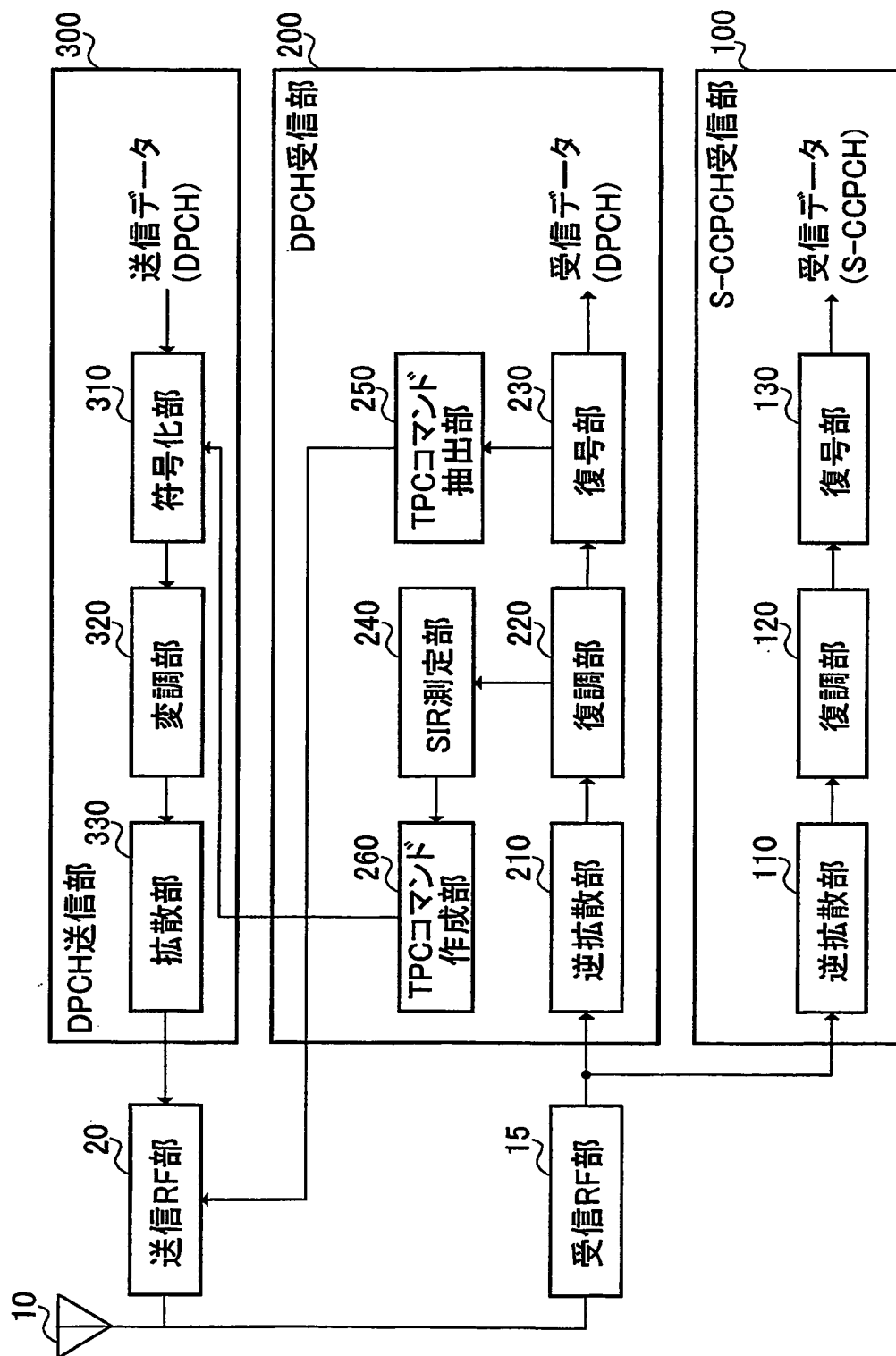
【図 5】



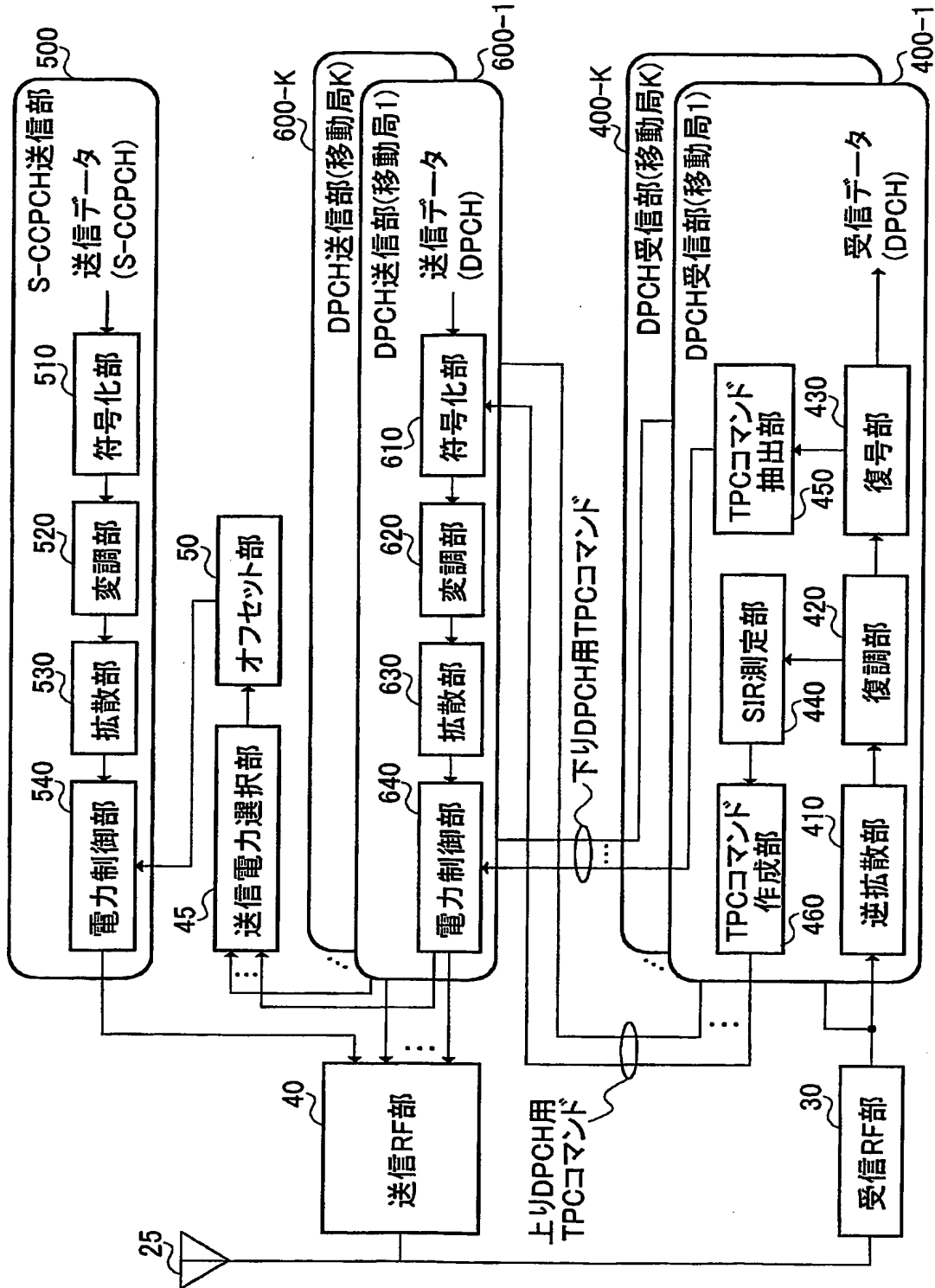
【図 6】



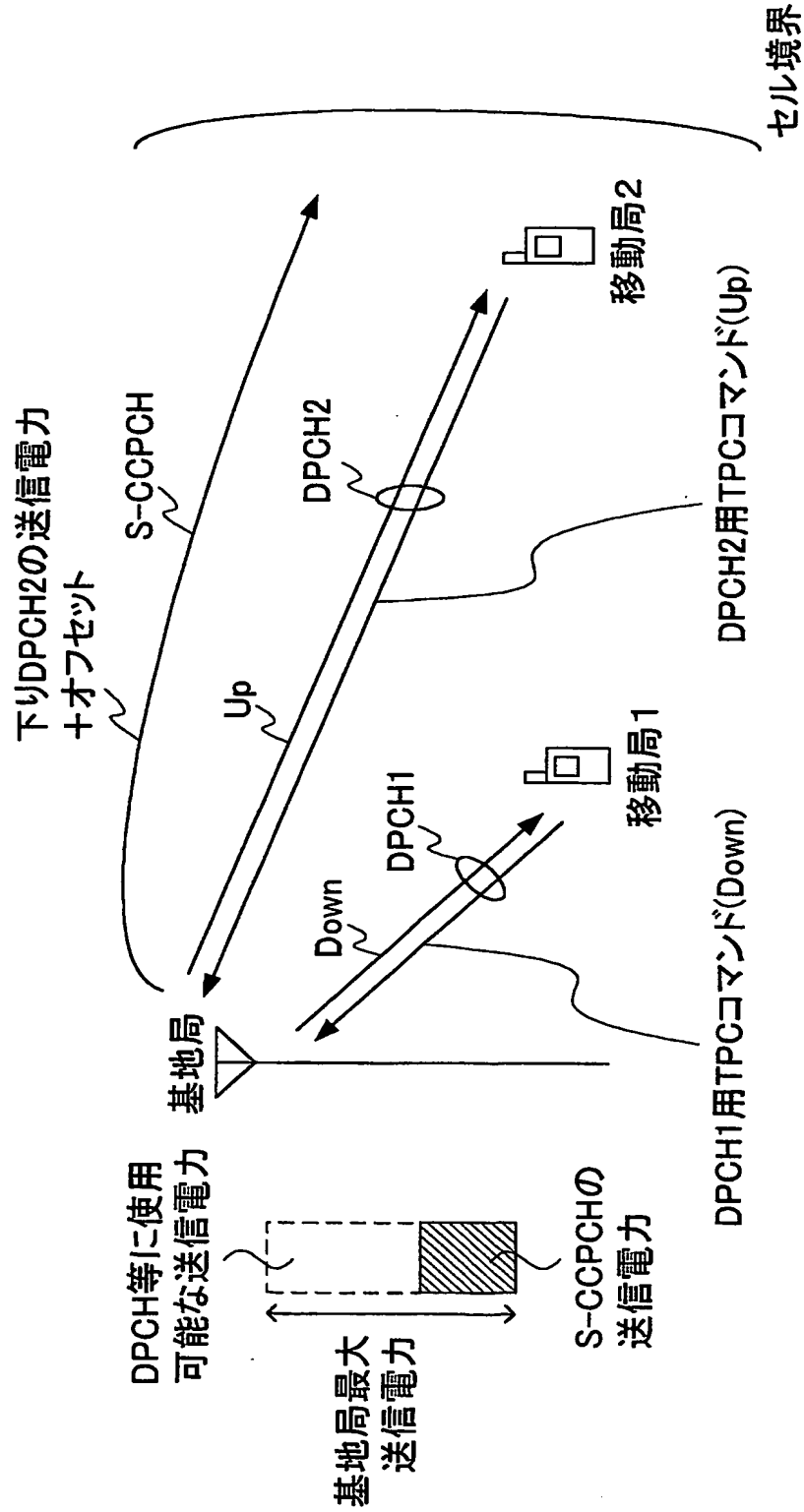
【図 7】



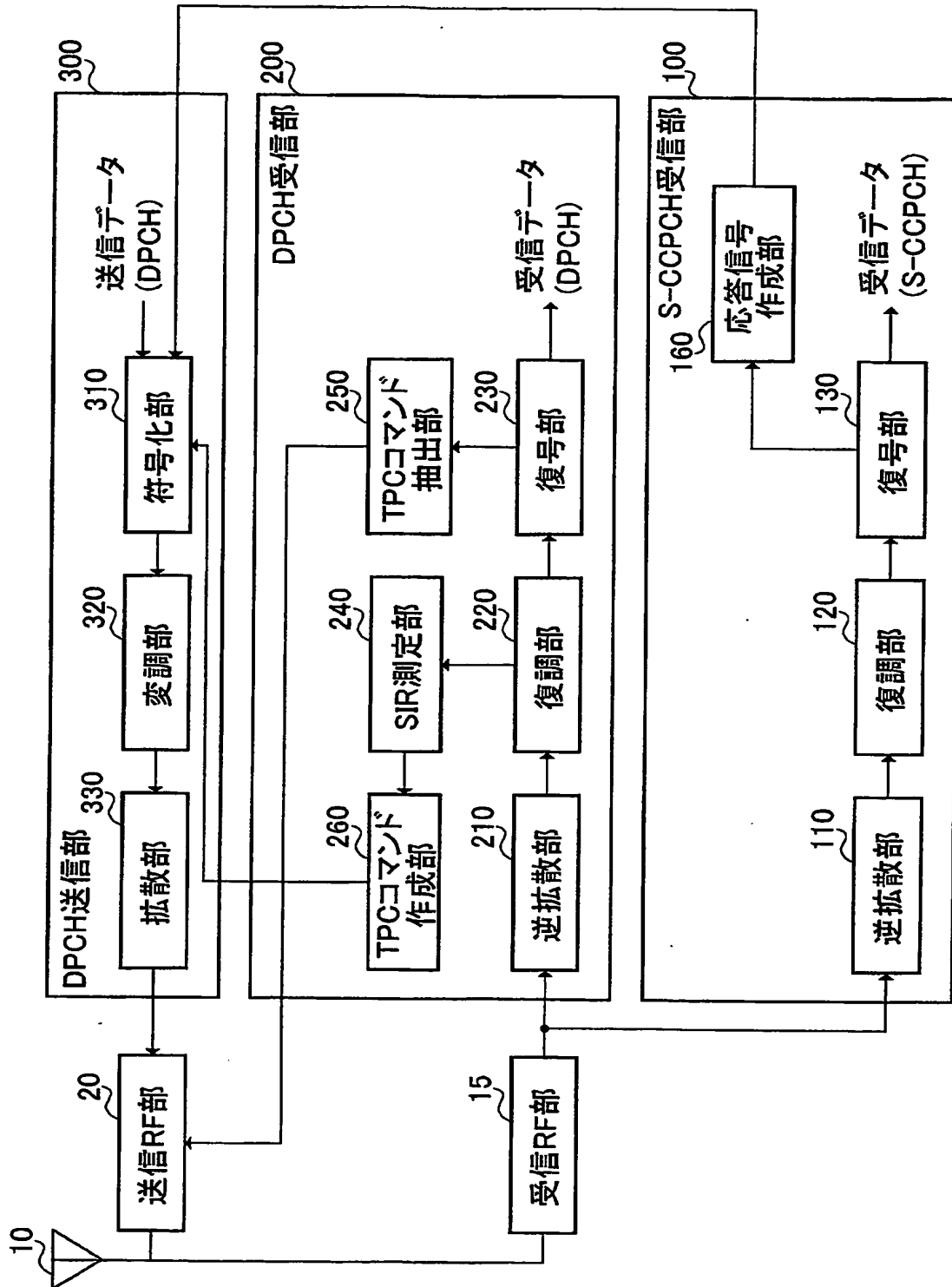
【図8】



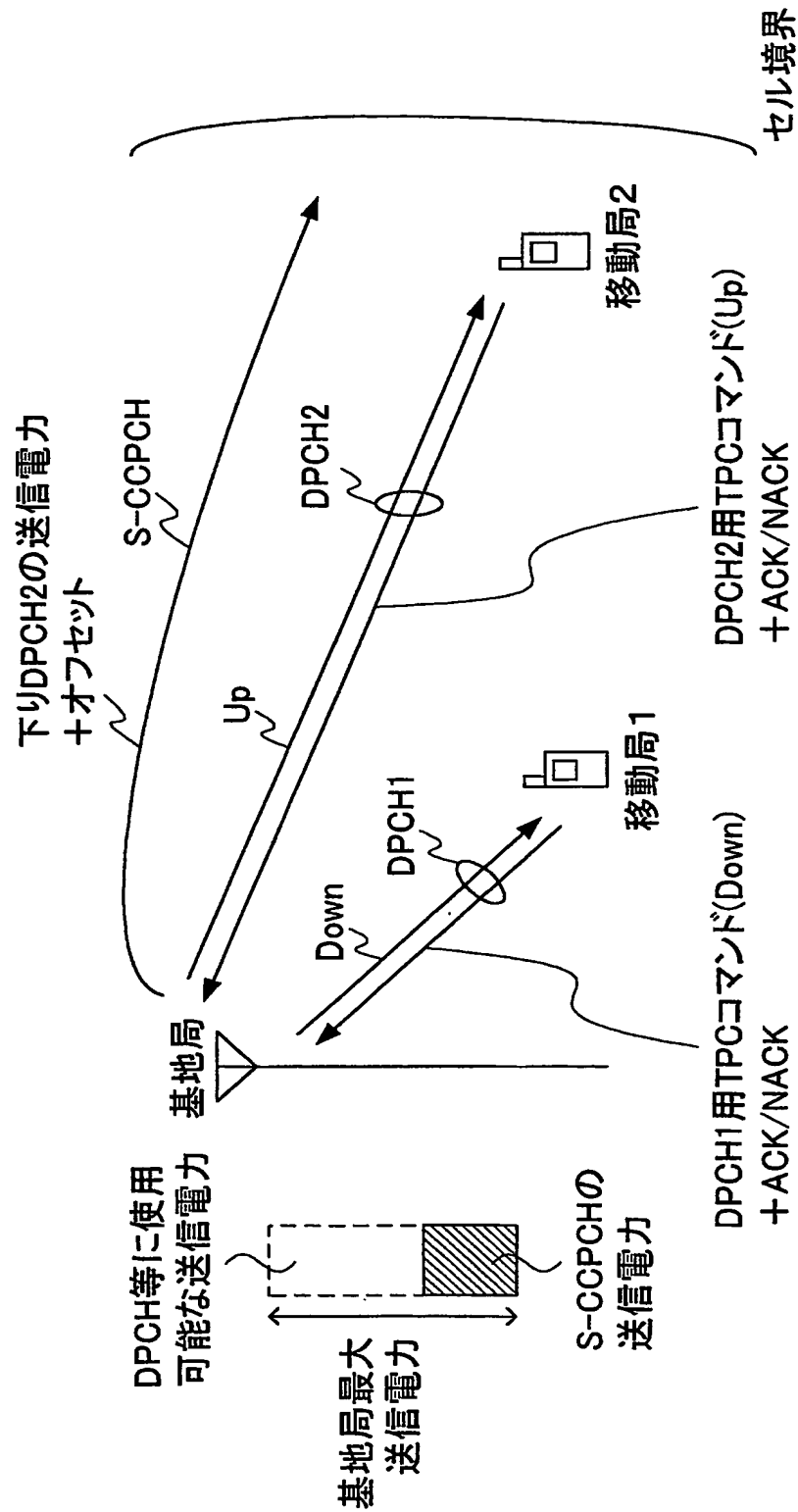
【図 9】



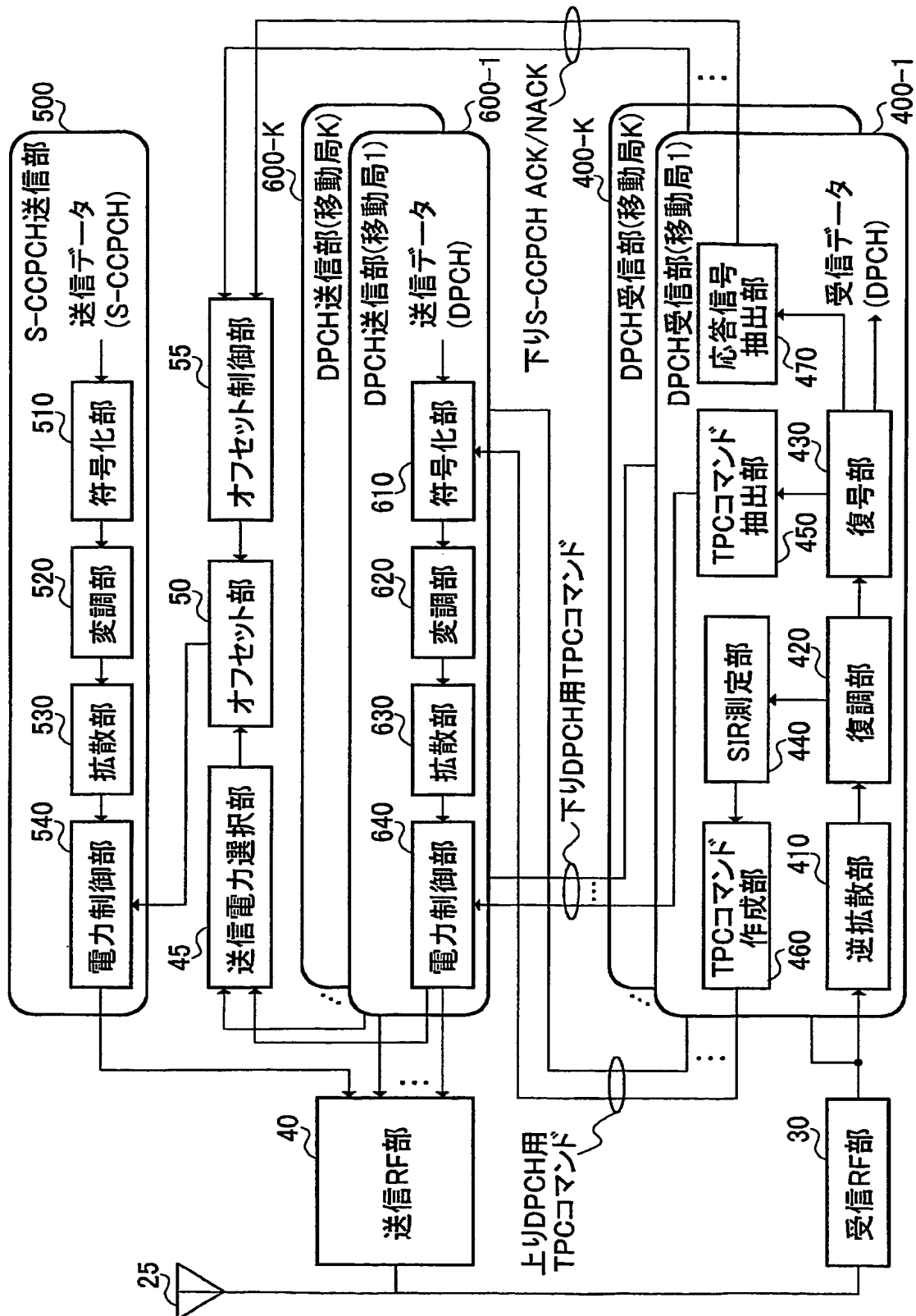
【図 10】



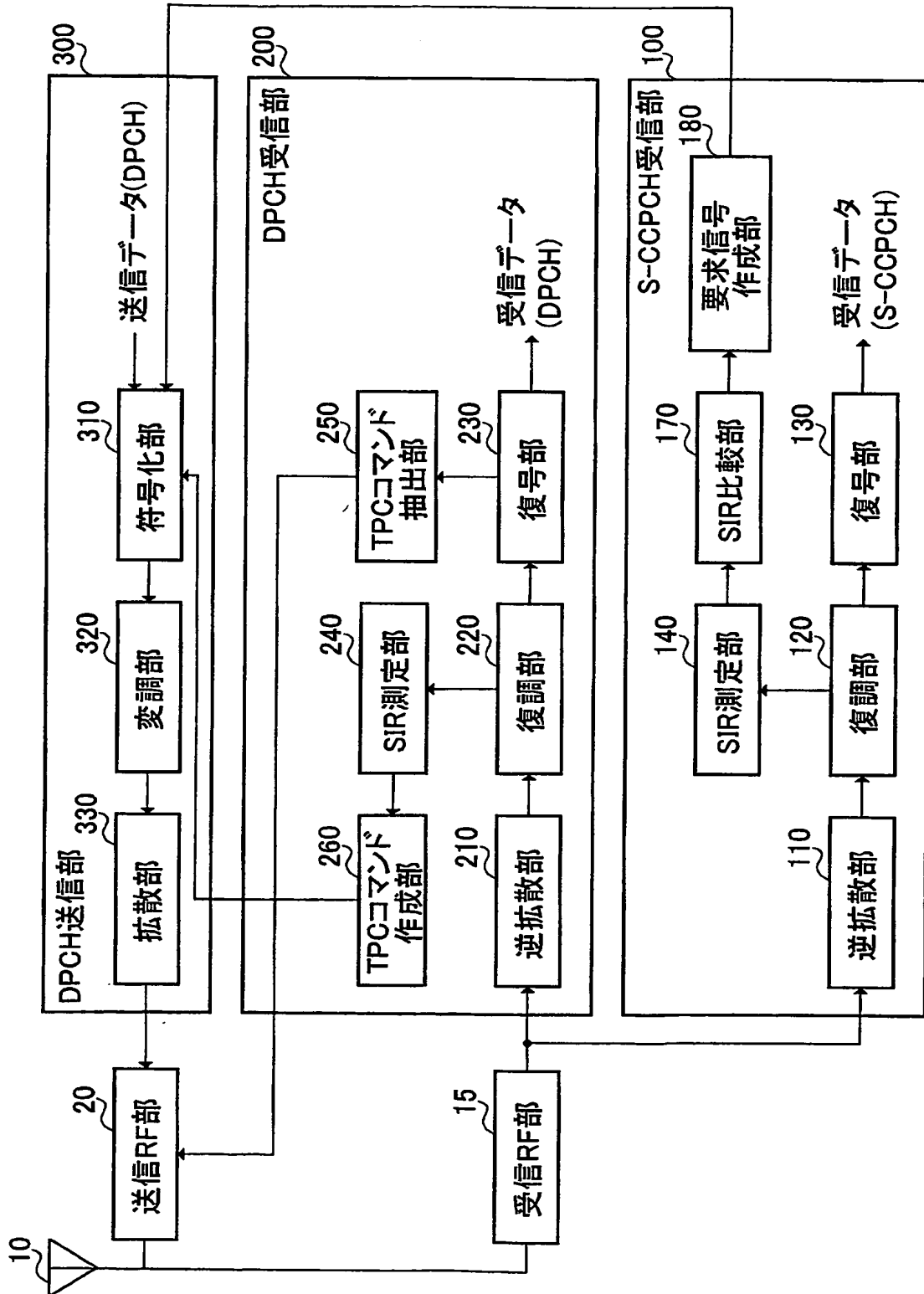
【図 11】



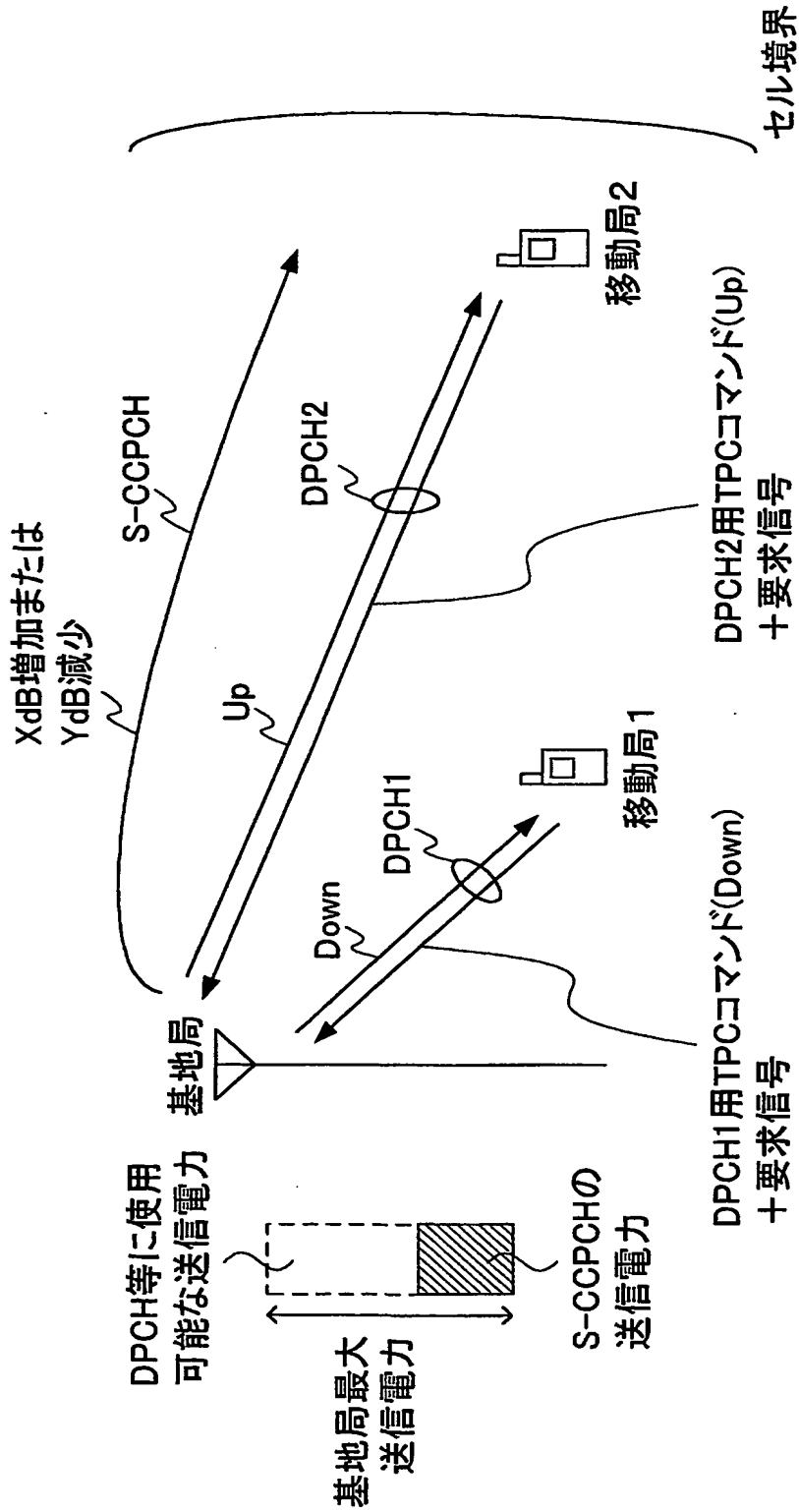
【図 12】



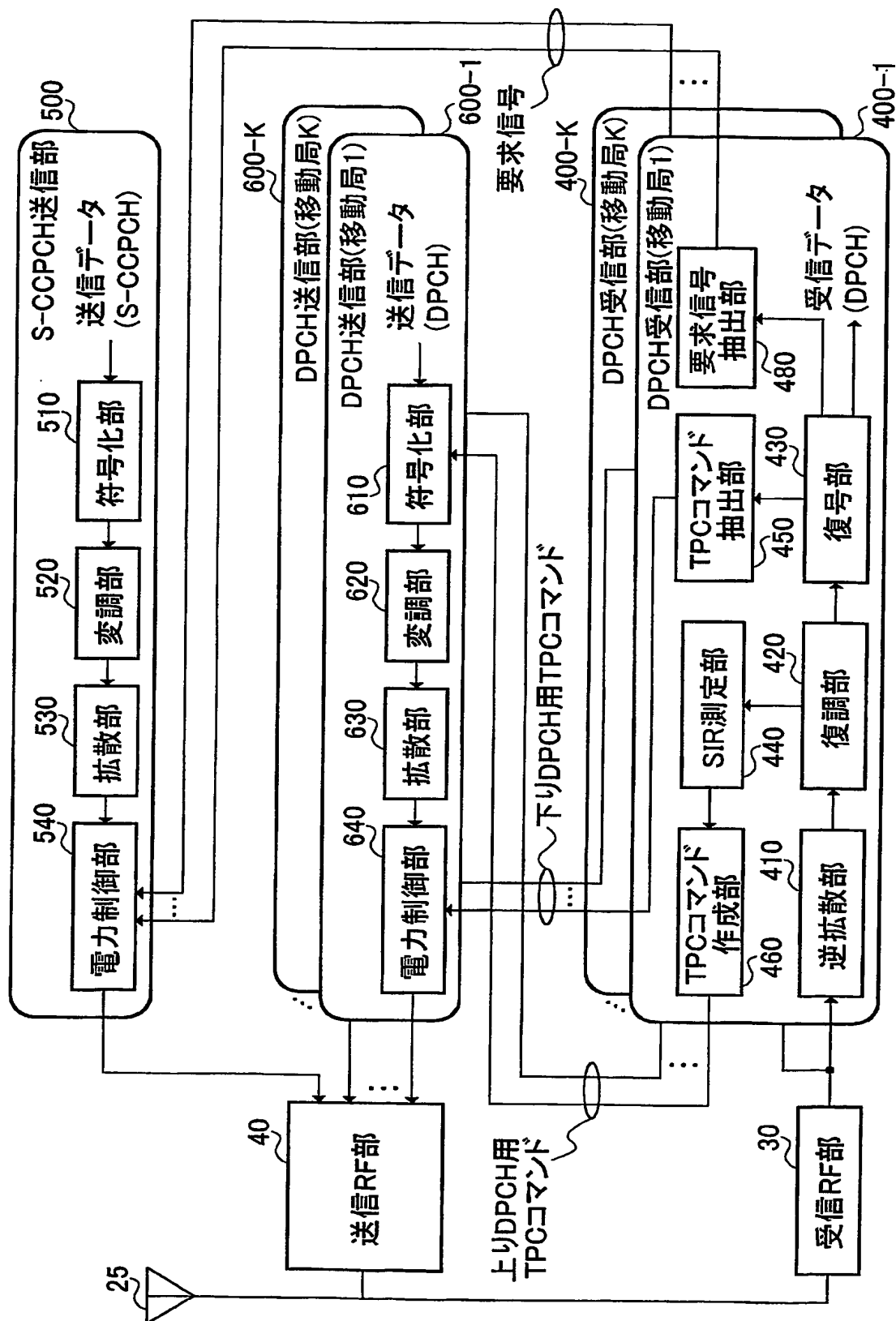
【図 13】



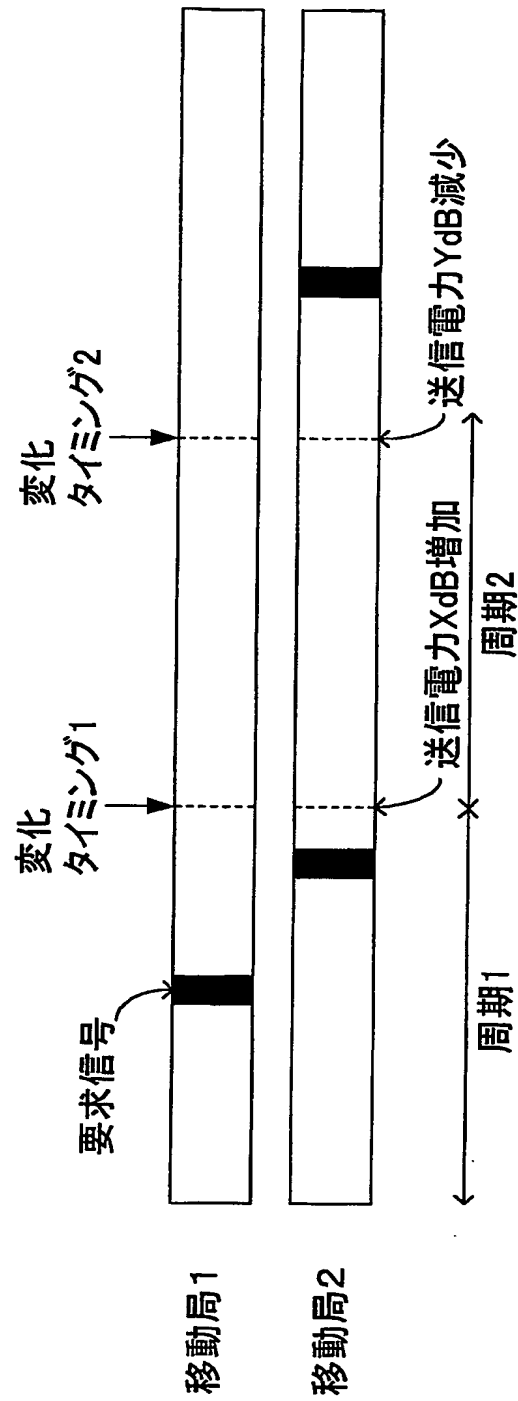
【図 14】



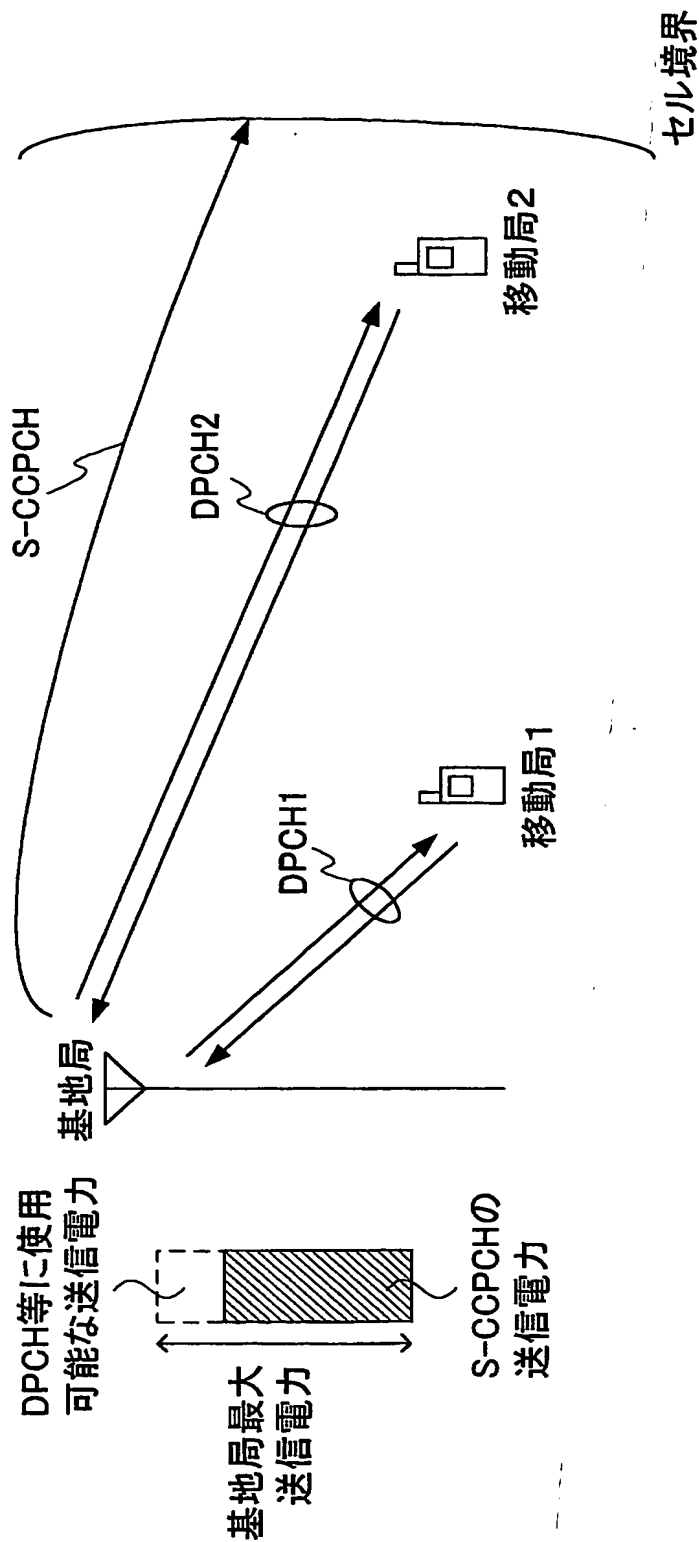
【図15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 MBMS (Multimedia Broadcast/Multicast Service) 用の共通チャネルの送信電力が過剰にならないよう適切に制御すること。

【解決手段】 移動局 1 が S-CCPCH 用の TPC コマンドを上り DPCH1 を介して基地局へ送信し、移動局 2 が S-CCPCH 用の TPC コマンドを上り DPCH2 を介して基地局へ送信する。基地局は、移動局 1 から送信された S-CCPCH 用の TPC コマンドと移動局 2 から送信された S-CCPCH 用の TPC コマンドのどちらか一方が Up を指示する TPC コマンドであれば下り S-CCPCH の送信電力を上げ、双方が Down を指示する TPC コマンドであれば下り S-CCPCH の送信電力を下げる。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 2 7 3 1 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.